

11011 U.S. PRO  
09/925037  
08/09/01

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 58756 호  
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 10월 06일  
Date of Application

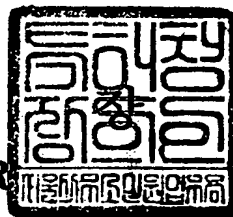
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사  
Applicant(s)



2001 년 03 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2000.10.06
【국제특허분류】	H01J
【발명의 명칭】	전자관용 음극 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Cathode for electron tube and preparing method therefo
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-050357-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노환철
【성명의 영문표기】	RNO,Hwan Chul
【주민등록번호】	600308-1100218
【우편번호】	609-310
【주소】	부산광역시 금정구 구서동 선경3차 아파트 311동 1501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조석래
【성명의 영문표기】	CHO,Seog Lae
【주민등록번호】	540204-1831310

【우편번호】	609-310
【주소】	부산광역시 금정구 구서동 1025 일신아파트 2동 802호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양해택
【성명의 영문표기】	YANG,Hae Taek
【주민등록번호】	660703-1117311
【우편번호】	614-080
【주소】	부산광역시 부산진구 초읍동 192-1 26통 3반 양지빌라 10호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 필 (인) 대리인 이영 최흥수 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 전자관용 음극 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 금속기체 및 금속기재상에 피착된 전자방출물질층을 포함하는 전자관용 음극에 있어서, 상기 전자방출물질층의 밀도가 2 내지  $5\text{mg/mm}^3$ 인 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의한 전자관용 음극은 전자방출물질층을 구성하는 입자 및 기공의 크기를 균일하게 제어하고, 전자방출물질층의 밀도 및 공극율을 제어함으로써 종래의 스프레이 방식에 의해 제조된 음극에 비하여 치밀도 및 표면 평탄도가 향상되어 동작시에 음극의 수축현상을 방지하고 음극/G1 전극간의 균일한 간격 유지가 가능하여 수명이 대폭 연장될 뿐만 아니라 안정한 전자방출특성을 갖는다.

**【대표도】**

도 5

**【명세서】****【발명의 명칭】**

전자관용 음극 및 그 제조방법 {Cathode for electron tube and preparing method therefor}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 전자관용 음극의 구조를 개략적으로 도시하는 도면이다.

도 2는 종래 음극층의 단면구조를 200배 확대한 전자현미경 사진이다.

도 3은 도 2의 음극층의 표면코팅 상태를 2000배 확대한 전자현미경 사진이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 음극층의 단면구조를 200배 확대한 전자현미경 사진이다.

도 5는 도 4의 음극층의 표면코팅 상태를 2000배 확대한 전자현미경 사진이다.

도 6은 실시예 및 비교예에서 제조한 시차열분석 그래프이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 전자관용 음극 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하기로 전자방출층의 고밀도화 및 고평탄화를 통하여 수명 특성 및 전자방출특성이 향상된 전자관용 음극에 관한 것이다.

<8> 전자관용 음극으로는 일반적으로, 니켈(Ni)을 주성분으로 하고 환원제로서 규소(Si), 마그네슘(Mg) 등을 미량 함유하는 금속기재(base metal) 위에, 바륨을 주성분으로

하는 알칼리토류 금속 탄산염, 바람직하게는 (Ba, Sr, Ca)CO<sub>3</sub>를 기본 조성으로 하는 삼원탄산염, 또는 (Ba, Sr)CO<sub>3</sub>를 기본 조성으로 하는 이원탄산염으로부터 전환된 산화물로 이루어진 전자방출물질층을 구비한 산화물 음극이 널리 사용되고 있다.

<9> 이러한 산화물 음극은 일함수가 낮아서 비교적 낮은 온도(700-800℃)에서 사용할 수 있다는 장점이 있는 반면, 재료가 반도체이고 전기저항이 크기 때문에 전자 방출밀도를 높이면 주열열에 의한 자기 가열로 인해 재료가 증발되거나 용융되어 음극 자체가 열화되거나, 장기간 사용에 의해 금속 기재와 산화물층 사이에 중간 저항층이 형성되어 수명이 단축되는 문제점이 있다.

<10> 도 1은 통상적인 전자관용 음극의 개략적인 단면도를 나타낸다. 원판상의 금속기재(12)와 이의 하부에서 금속기재를 지지함과 동시에 음극의 가열원인 히이터(14)를 내장하는 원통형의 슬리브(13) 및 금속기재의 상부에 피착된 전자방출물질층(11)으로 이루어진다.

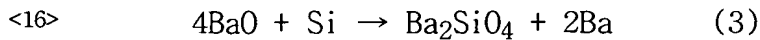
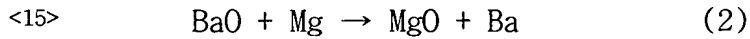
<11> 산화물 음극의 일반적인 제조과정 및 전자 방출원리는 다음과 같다.

<12> 니트로셀룰로즈 등을 용해시킨 유기용제에 탄산바륨을 주성분으로 하는 탄산염 분말을 혼합한 뒤 그 혼합물을 스프레이나 전착 등의 방법으로 금속기재상에 피착시킨 후, 전자총에 장착시켜 전자관에 조립하는데, 전자관 내부를 진공으로 하기 위한 배기공정에서 탄산염은 히이터에 의해 약 1000℃로 가열되며, 이 때 탄산바륨은 다음과 같이 산화바륨으로 변환된다.

<13> 
$$\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2 \uparrow \quad (1)$$

<14> 생성된 상기 산화바륨은 음극 동작중 금속기재와 접촉되는 경계에서 금속기재 중의

환원제인 Si, Mg과 다음 식과 같이 환원반응을 일으켜 유리 바륨을 생성하고, 이와 같이 생성된 바륨이 전자방출에 기여하게 된다.



<17> 기존의 산화물 음극 제조과정에 있어서, 탄산염 분말의 혼합물을 금속기재상에 피착하는 방법으로는 스프레이 방식이 가장 널리 사용되고 있다. 이 방식은 원료분말을 바인더가 첨가된 유기 용제에 분산시켜 현탁액으로 만든후 이를 공기 유량의 압력을 사용하여 분사하여 코팅하는 방법으로, 바인더로는 니트로셀룰로오스, 유기용제로는 이소아밀아세테이트, 디에틸옥살레이트 및 순수를 사용하고 있다.

<18> 그러나, 스프레이 공법은 공기 압력에 의해 분사되는 힘으로 코팅할 뿐 그 이외 어떠한 압력도 주어지지 않는다는 특성상 균일하고 치밀한 코팅막을 얻을 수 없다는 한계가 있다. 구체적으로, 스프레이 공법에 의해 피착된 전자방출물질층의 구조를 도 2 및 도 3에 도시하였다. 도 1은 스프레이 공법에 의해 피착된 전자방출물질층의 단면을 200배 확대한 전자현미경 사진으로서, 입자간 공극의 크기가 불균일하고 표면이 매우 거칠며, 치밀하지 못한 성긴 조직을 갖고 있음을 알 수 있다. 도 3은 도 2의 전자방출물질층에 대하여 표면조직을 2000배 확대하여 촬영한 전자현미경 사진으로서 입자의 크기 및 입자간 공극의 크기가 매우 불균일하다는 것을 다시 한번 확인할 수 있다.

<19> 이와 같이 입자 크기, 기공크기 및 평탄도가 불균일한 전자방출물질층을 구비한 음극을 전자총에 삽입하는 경우에는 제품의 불량률을 야기할 뿐 아니라 품질의 신뢰성으로 저하시키게 된다. 구체적으로, 음극선관의 기본 원리는 음극에서 방출되는 전자빔을 조

절하는 것인데 이는 음극 및 그 이외의 전극(그리드)으로 이루어진 전자총의 전압조절로 실시된다. 이 때 음극의 표면이 평탄치 못하면 음극과 G1 전극간 인가 전압에 편차가 생겨 정상적인 특성을 발휘하기 곤란하게 된다. 또한, 음극선관이 장시간 가동되는 경우 음극의 소결현상이 진행되는데 음극의 구조가 치밀하지 못한 경우에는 초기에 형성된 기공이 함몰 및 수축하게 되어 음극/G1 전극간의 거리가 멀어지게 되고, 결국 방출전자 빔의 제어역할을 위해 설정된 음극/G1 전극간의 전위차에 변동이 생기고, 전하방출량의 저하로 인한 수명 특성 저하, 휘도 열화등의 원인이 된다. 한편, 이와는 반대로 음극의 전자방출물질층이 과잉압축되는 경우에는 전자방출물질층의 밀도가 커져 금속기체로부터의 탈락확률이 커지고, 음극분해 및 에이징(활성화) 조건의 범위가 좁아져, 엄격한 공정 제어가 필요하다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 음극/G1 전극간의 간격차에 의한 전압편차를 최소화하고, 장시간 가동시 음극 수축현상을 개선하여 안정된 수명특성 및 전자방출특성, 그리고 휘도열화를 개선할 수 있는 전자관용 음극을 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<21> 본 발명은 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 금속기체 및 금속기체 상에 피착된 전자방출물질층을 포함하는 전자관용 음극에 있어서, 상기 전자방출물질층은 밀도가 2 내지 5mg/mm<sup>3</sup>으로 제어된 것을 특징으로 하는 전자관용 음극을 제공한다.

<22> 본 발명에 의하면, 상기 전자방출물질층은 표면 상의 최고점과 최저점간의 거리로 실측되는 표면조도가 5 $\mu$ m이하로 제어된 것을 특징으로 한다.



- <23> 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 전자방출물질층은 인쇄법 또는 침전법으로 금속기체상에 피착된 것이 바람직하다.
- <24> 본 발명의 구체적인 실시예에 의하면, 상기 전자방출물질층이 스크린인쇄법으로 금속기체상에 피착된 것이 바람직하다.
- <25> 또한, 본발명에 의하면 상기 전자관용 음극은 총중량을 기준으로 탄산염 분말 40 내지 60중량%, 용제 30 내지 50중량% 및 바인더 1 내지 10중량%를 포함하는 페이스트를 제조하는 단계;
- <26> 상기 페이스트를 금속 기체상에 스크린 인쇄 또는 롤코팅하는 단계; 및
- <27> 수소분위기하에서 소성하는 단계를 포함하는 방법에 의하여 제조될 수 있다.
- <28> 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 용제는 테르페놀, 부틸 카르비톨 아세테이트 또는 이들의 조합에서 선택되는 것이 바람직하다.
- <29> 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 바인더는 니트로 셀룰로오스 또는 에틸셀룰로오스인 것이 바람직하다.
- <30> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 전자관용 음극에 대하여 보다 상세하게 살펴보고자 한다.
- <31> 본 발명에 의한 산화물 음극은 전자방출물질층을 이루는 산화물 입자의 크기 및 입자간 공극(기공)의 크기가 균일하고, 밀도가 크고 공극율은 작아 조직구조가 치밀하며, 평탄도가 큰 것을 특징으로 한다.
- <32> 통상의 스프레이 공법으로 코팅된 산화물 음극의 밀도는  $0.7 \sim 1.5 \text{ mg/mm}^3$ 의 수준이나 본 발명에 의한 산화물 음극의 밀도는  $2 \sim 5 \text{ mg/mm}^3$ 의 코팅밀도를 갖는다.

- <33> 전자방출층의 밀도가 높으면 탄산염이 탈락되는 경향이 있을 수 있는데, 본 발명의 경우에는 전자방출층의 두께가 약  $50\mu\text{m}$  이하인 경우에는 이런 문제가 발생해지 않는다.
- <34> 그리고, 표면 평탄도의 경우에는 스프레이 공법의 경우에는 입자간 응집으로 인하여 약  $20\mu\text{m}$ 의 조도를 나타내나 본 발명에 의한 경우에는  $5\mu\text{m}$  이하의 조도를 나타내어 표면은 매우 균일하면서 치밀한 산화물 음극층을 제공하는 것을 알 수 있다.
- <35> 또한, 본 발명에 의한 전자관용 음극은 전자방출물질층을 이루는 산화물 입자가 응집없이 분포되며, 기공의 크기는  $5\mu\text{m}$  이하로서 입자 및 기공의 크기 분포가 균일하다.
- <36> 이와 같은 구성을 갖는 전자관용 음극은 종래의 음극에 비해 치밀도가 2-3배 향상되며, 표면조도는 약 4배 향상된 고밀도 고평탄도의 음극을 제공한다. 따라서, 전자방출물질층의 두께를 기존의 경우에 비해 대폭 감소시키면서, 장기간 사용에 의한 음극 수축을 방지하여 수명특성 및 휘도열화 현상을 개선할 수 있고, 음극/G1 전극간의 인가전압 편차로 인한 불량을 방지할 수 있다.
- <37> 본 발명에 의한 전자방출물질층 구조를 갖는 산화물 음극은 전자방출물질층을 금속 기재에 피착시킬 때 소정의 압력이 가해질 수 있는 방법이라면 어느 것이라도 무방하다. 예를 들면, 인쇄, 침전 등의 방법이 있을 수 있는데, 그중에서 인쇄법이 가장 바람직하다. 또한, 인쇄법으로는 스크린 인쇄, 롤 코팅 등을 예로 들 수 있다.
- <38> 본 발명의 일실시예에 의하면, 전자방출물질층은 스크린 인쇄법(screen printing)에 의해 금속기재에 피착된다. 스크린 인쇄는 명주, 나일론, 테트론, 스테인리스스틸 등의 재질로 이루어진 망사를 틀에 매어 스크린면에 잉크가 통과하는 부분과 통과하지 않는 부분을 만들어 스퀴지로 피인쇄면에 잉크를 압출 시켜 인쇄하는 방법이다. 스크린 인

쇄는 판면이 유연하여 인쇄압이 적고, 잉크 피막이 두꺼운 특징이 있기 때문에 피인쇄체의 재질 선택이 자유로우며, 곡면체에도 인쇄가 가능하다는 장점이 있다. 스크린 인쇄는 종이를 비롯하여 플라스틱 시트, 프린트 배선 기판 등 공업 인쇄까지 다방면에 응용될 수 있다.

<39> 본 발명의 일실시예에서는 상기와 같은 원리로 작동되는 스크린 인쇄기를 이용하여, 잉크 대신 탄산염이 공침된 분말원료를 적당한 바인더와 유기용제로 반죽한 페이스트를 사용하여 인쇄하였다.

<40> 상기 탄산염으로는 산화물 음극의 제조에 널리 사용되는 것이라면 어느 것이라도 무방하며, 구체적으로 예를 들면,  $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})\text{CO}_3$  또는  $(\text{Ba}, \text{Sr})\text{CO}_3$  를 기본 조성으로 하는 탄산염이 있다. 상기 인쇄 혼합물에 함유되는 탄산염의 양은 페이스트 총중량을 기준으로 40 내지 60 중량%가 바람직하다. 탄산염의 양이 40 중량% 미만이면 원하는 전자 방출특성이 얻기 곤란하고 60 중량%를 초과하면 혼합물의 유동성이 저하되어 균일한 인쇄가 곤란하기 때문이다.

<41> 인쇄 혼합물에 첨가되는 바인더로는 통상적인 스프레이 방식에서 바인더로 사용되는 것이라도 무방하며, 구체적으로 예를 들면 니트로셀룰로오스, 에틸셀룰로오스 등이 있다. 바인더의 함량은 페이스트 총중량을 기준으로 1 내지 10중량%가 바람직하다. 바인더의 함량이 1중량% 미만이면 건조후 접착력 저하가 발생하고, 10중량%를 초과하면 음극 선관 내 진공도 저하 및 잔류카본으로 인해 전자방출특성이 저하되기 때문이다.

<42> 인쇄 혼합물에 첨가되는 유기용제는 인쇄혼합물이 페이스트 상태를 이루어야 하기 때문에 종래 스프레이 방식에서 사용되는 고휘발성은 사용할 수 없으며, 구체적으로 예를 들면, 테르피놀(terpinol), 부틸 카르비톨 아세테이트 또는 이들의 조합을 예로 들 수

있다. 유기 용제의 함량은 페이스트 총중량을 기준으로 30 내지 50중량%인 것이 바람직  
한데, 그이유는 인쇄에 적합한 페이스트 상태를 만들 수 있기 때문이다.

<43> 이하에서는 실시예를 통하여 본 발명에 의한 전자관용 음극의 제반 특성에 대한 효  
과를 살펴보고자 한다.

<44> <실시예 1>

<45> Ba:Sr:Ca의 중량비가 57:30:4인 삼원탄산염 60g, 니트로셀룰로오스 1g 및 테르피놀  
39g을 교반 및 롤밀로 혼합하여 인쇄용 페이스트를 준비하였다. 스크린 인쇄기(일본  
Newlong제, LS-34TV)를 이용하여 상기 페이스트를 니켈로 이루어진 금속기체(캡) 상에  
코팅하였다. 인쇄압력은  $2\sim 3\text{KG}/\text{cm}^2$ 이며, 스크린 인쇄기의 메쉬와 캡간의 거리는 약 1.5  
mm로 하였다. 대기분위기하 150℃에서 건조하여 음극을 완성하였다.

<46> 이상과 같이 제조된 음극의 전자방출물질층에 대하여 그 단부 및 표면조직을 전자  
현미경 사진으로 관찰하였다. 도 4는 단부를 200배 확대한 사진이고, 도 5는 표면조직을  
2000배 확대한 사진이다. 도 2 및 도 3과 비교하여, 입자 및 기공의 크기가 균일하고  
치밀한 조직이 형성되었음을 알 수 있다.

<47> <실시예 2>

<48> 건조온도를 300℃로 한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 음극을 제조  
하였다.

<49> <비교예>

<50> 탄산염 분말 40 내지 50중량%, 니트로셀룰로오스 0.3 내지 0.4 중량%, 이소아밀아  
세테이트 50 내지 55중량% 및 디에틸옥살레이트 5 내지 5.5중량%를 함유하는 통상적으로

사용되는 스프레이용 조성물을 준비하였다. 스프레이 부스실의 온도는 약 80℃로 유지하고 압력은 2 내지 5KG/cm<sup>2</sup>으로 하여 스프레이 방식으로 전자방출물질층을 피착시켰다. 대기분위기하 150℃에서 건조하였다. 전자방출물질층의 단면 및 표면조직에 대한 전자현미경 사진은 도 2 및 도 3으로 나타내었다.

<51> 실시예 및 비교예에서 제조한 음극에 대하여 다음과 같이 특성을 분석하였다.

<52> (1) 기공크기 분포

<53> 약 2000배 전자현미경 사진을 촬영하여 소정 면적당 기공이 차지하는 면적간의 비율로 측정하였다.

<54> 측정결과, 실시예 1 및 2의 음극은 기공의 크기가 5 $\mu$ m 이하, 비교예의 음극은 약 20 $\mu$ m의 크기를 갖는 것을 알 수 있었다.

<55> (2) 입자응집 크기 분포

<56> 약 2000배 전자 현미경 사진을 촬영하여 입자간 응집상태를 관찰하였다.

<57> 그 결과, 실시예 1 및 2의 음극은 1개당 약 5 내지 7 $\mu$ m 크기를 갖는 탄산염 입자 하나 하나가 응집없이 분포되어 있는 반면, 비교예의 음극은 입자가 서로 응집하여 약 30 내지 50 $\mu$ m의 크기를 갖는 것을 알 수 있었다.

<58> (3) 표면조도

<59> 산화물 음극층의 단면을 약 200 내지 500배의 배율로 촬영한 전자현미경 사진으로부터 최고점과 최저점간의 거리를 실측하였다.

<60> 그 결과, 실시예 1 및 2의 경우는 5 $\mu$ m 이하인데 비해 비교예의 경우는 20 $\mu$ m이었다.

<61> (4) 밀도

<62> 탄산염 코팅 전후의 무게를 측정하여 코팅된 탄산염의 무게를 산출하고 코팅면적과 코팅두께를 곱하여 코팅부피를 계산한 후, 밀도 = 코팅된 탄산염 무게/ 코팅부피로 계산하였다.

<63> 실시예 1 및 2의 음극은  $2.0 \text{ mg/mm}^3$  의 밀도를 보유한 반면 비교예의 경우는 밀도가  $1.05 \text{ mg/mm}^3$ 인 것으로 나타났다.

<64> (5) 시차열 분석

<65> 인쇄용 탄산염 페이스트를 미량 채취하여 건조시킨 후 시차열분석(TGA)을 실시하였다. 설비는 미국TA사의 SDT 2960모델이며, 승온속도는  $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 으로 하였다(도 6).

<66>  $300^\circ\text{C}$  근처에서 페이스트에 사용된 유기 바인더가 분해되는 것외에는 스프레이 공법에 의해 제조된 음극과 유사한 열분해 특성을 나타내고 있다. 이로부터 본 발명에 의한 음극은 공정조건의 큰 변화없이 기존의 음극선관 제조공정에 적용될 수 있음을 알 수 있다.

<67> (6) 수명특성

<68> 수명특성은 음극의 히이터 전압  $6.9\text{V}$ , 초기 전류밀도  $3\text{A}/\text{cm}^2$ 의 가속조건하에서, 음극의 시간 경과에 따른 IK의 변화를 측정함으로써 일정 시간 동안의 IK 잔존율로서 평가하였다. 통상적으로 음극의 수명은 IK 잔존율이 50%에 이를 때까지의 경과시간인 MTTF(Mean Time to Failure Mode)로 정의되는데, 종래의 음극 수명은 10,000 내지 15,000 시간인 반면 본 발명의 음극 수명은 20000 내지 25000 시간으로서, 종래의 음극 수명보다 70% 이상 현저하게 향상된 것을 알 수 있다.

<69> 또한, 바륨(Ba)의 증발감소 및 컷오프 드리프트율 감소효과는 거의 영에 달하였다.

<70> 이상과 같은 수명 특성 및 컷오프 전압특성의 향상은 장시간 사용에도 불구하고 음극/G1 전극간의 간격 불균일로 인한 전압 편차가 최소화되고, 음극내 기공 함몰 및 수축이 방지되는 것에 기인한 것으로 판단된다.

**【발명의 효과】**

<71> 이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명에 의한 전자관용 음극은 전자방출물질층을 구성하는 입자 및 기공의 크기를 균일하게 제어하고, 전자방출물질층의 밀도 및 공극율을 제어함으로써 종래의 스프레이 방식에 의해 제조된 음극에 비하여 치밀도 및 표면 평탄도가 향상되어 동작시에 음극의 수축현상을 방지하고 음극/G1 전극간의 균일한 간격 유지가 가능하여 수명이 대폭 연장될 뿐만 아니라 안정한 전자방출특성을 갖는다. 따라서, 최근 텔레비전 브라운관 등의 고정세화 및 대형화 추세에 따른 고전류 밀도 영역하에서도 수명특성을 현저하게 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

금속기체 및 금속기체 상에 피착된 전자방출물질층을 포함하는 전자관용 음극에 있어서, 상기 전자방출물질층은 밀도가 2 내지 5 mg/mm<sup>3</sup> 으로 제어된 것을 특징으로 하는 전자관용 음극.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 전자방출물질층 표면 상의 최고점과 최저점간의 거리로 실측되는 표면조도가 5 $\mu$ m이하로 제어된 것을 특징으로 하는 전자관용 음극.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 전자방출물질층의 도포두께가 50 $\mu$ m 이하인 것을 특징으로 하는 전자관용 음극.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 전자방출물질층은 인쇄법 또는 침전법으로 금속기체상에 피착된 것을 특징으로 하는 전자관용 음극.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 전자방출물질층이 스크린인쇄법으로 금속기체상에 피착된 것을 특징으로 하는 전자관용 음극.

**【청구항 6】**

총중량을 기준으로 탄산염 분말 40 내지 60중량%, 용제 30 내지 50중량% 및 바인더 1 내지 10중량%를 포함하는 페이스트를 제조하는 단계;



상기 페이스트를 금속 기체상에 스크린 인쇄 또는 롤코팅하는 단계; 및  
대기 분위기하 100 내지 300℃에서 건조하는 단계를 포함하는 제 1항의 전자관용  
음극 제조방법.

**【청구항 7】**

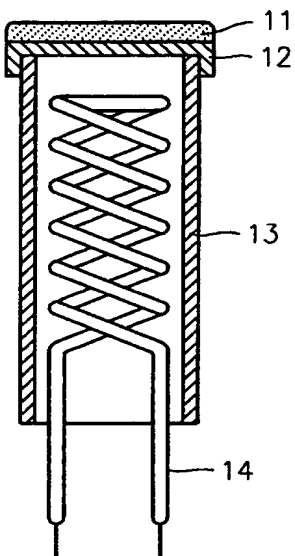
제6항에 있어서 상기 용제는 테르페놀, 부틸 카르비톨 아세테이트 또는 이들의 조  
합에서 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 8】**

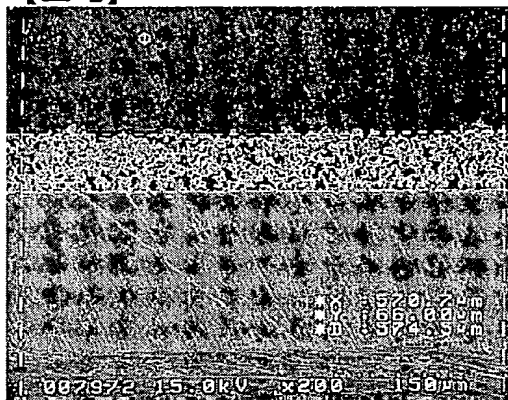
제6항에 있어서, 상기 바인더는 니트로 셀룰로오스 또는 에틸셀룰로오스인 것을 특  
징으로 하는 방법.

## 【도면】

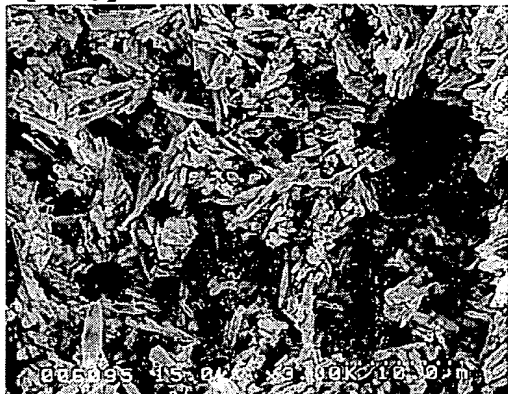
【도 1】



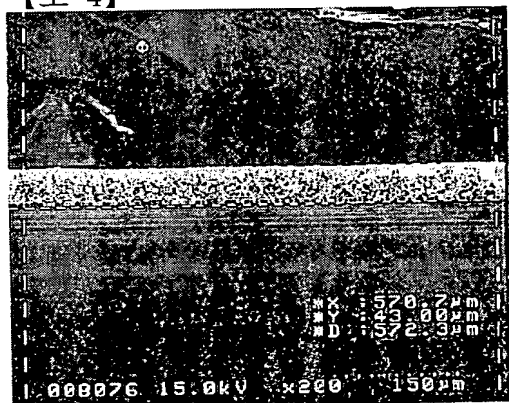
【도 2】



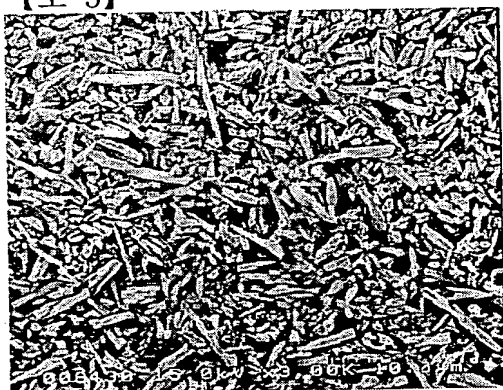
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

